

**Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»**

Кафедра електричної інженерії

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор

Леонід БАЧУРІН

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ДВС 2.3 Підвищення енергоефективності

(шифр і назва навчальної дисципліни)

електротехнологічних установок

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни  
електротехнологічних установок

Підвищення енергоефективності

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю  
електромеханіка

141 Електроенергетика, електротехніка та

« 10 » 02 2023 року. – 7 с.

Розробники: Олександр КОЛЛАРОВ, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри  
електричної інженерії. Дмитро ОСТРЕНКО, асист. каф. електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри

електричної інженерії

(назва кафедри)

Протокол № 3 від « 10 » 02 2023 року.

Завідувач кафедри електричної інженерії

« » 2023 року.

(підпис)

(Олександр КОЛЛАРОВ)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань

14 Електрична інженерія

(шифр, назва)

Протокол № 1 від « 20 » 02 2023 року.

Голова

(підпис)

(Олександр КОЛЛАРОВ)

(прізвище та ініціали)

« » 2023 року.

## 1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Вибіркова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	7	7
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	210	210
лекції:	48	6
практичні заняття:	24	10
лабораторні заняття:	-	-
семінари:	-	-
самостійна робота:	138	194
Форма підсумкового контролю	Іспит	Іспит
Дисципліну викладають	Олександр КОЛЛАРОВ, <a href="https://donntu.edu.ua/meht/elin">https://donntu.edu.ua/meht/elin</a> , oleksandr.kollarov@donntu.edu.ua Дмитро ОСТРЕНКО, <a href="https://donntu.edu.ua/meht/elin">https://donntu.edu.ua/meht/elin</a> , dmytro.ostrenko@donntu.edu.ua	

**Передумови для вивчення дисципліни:** Вища математика; Фізика; Теоретичні основи електротехніки; Теорія електроприводу; Силова перетворювальна техніка; Електричні вимірювання.

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Підвищення енергоефективності електротехнологічних установок» є засвоєння студентами основ енергоефективності використання електротехнологічних установок в різних секторах промисловості та житлово-комунального господарства, а також методології комплексного техніко-економічного аналізу ефективності використання енергії при її виробництві, передачі та споживанні.

### Фахові компетентності:

- ФК1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в електроенергетичній галузі.
- ФК3 Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації електроенергетичного обладнання.
- ФК4 Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в електроенергетичній галузі.
- ФК7 Здатність продемонструвати знання і розуміння комерційного та економічного контексту в електроенергетичній галузі.
- ФК9 Здатність демонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в електроенергетичній галузі.
- ФК10 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію електроенергетичного обладнання.
- ФК12 Здатність демонструвати розуміння проблем якості в електроенергетичній галузі.
- ФК13 Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в електроенергетичній галузі.

### Програмні результати навчання:

- ПРН2 Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки.
- ПРН4 Здатність розуміти складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
- ПРН7 Здатність використовувати певне розуміння передових досягнень при проектуванні об'єктів в електроенергетичній галузі.
- ПРН8 Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в технічній літературі, використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» відповідної спеціалізації.
- ПРН9 Здатність застосовувати кодекси практики і правила техніки безпеки для спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».
- ПРН10 Лабораторні / технічні навички та вміння планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.
- ПРН11 Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій в електроенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
- ПРН12 Розуміння застосовуваних методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».
- ПРН14 Розуміння застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».
- ПРН19 Здатність ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

### 3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Підвищення енергоефективності електротехнологічних установок» студент повинен **знати**:

- принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок;
- принципи роботи силової перетворювальної техніки для динамічного та статичного трансформування електричної енергії в електротехнологічних установках;
- методи підвищення енергоефективності різних технологічних процесів та **вміти**:
- збирати та обробляти дані енергообстеження технологічних процесів;
- розраховувати техніко-економічне обґрунтування енергозберігаючих заходів;
- оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

### 4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни «Підвищення енергоефективності електротехнологічних установок» використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- завдання на практичних заняттях по вирішенню задач поточної навчальної теми;

- стандартизовані тести;
- семестровий письмовий екзамен в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Підвищення енергоефективності електротехнологічних установок», і в терміні, встановлені навчальним планом.

## 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Розподіл балів, які можуть отримати студенти під час вивчення дисципліни «Підвищення енергоефективності електротехнологічних установок», наступний:

Форма навчання	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	РР	Поточний контроль	Екзамен	Максимальний бал
Денна	3	3	3	3	3	3	3	3	16	40	60	100
	2	2	2	2	2	2	2	2	8	24		84
Заочна	9	6	9	-	-	-	-	-	16	40		100
	5	5	6	-	-	-	-	-	8	24		84

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

Оцінка	
за 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Основні теми дисципліни

1. Історичний аспект виникнення енергозбереження. Основні поняття енергозбереження.
2. Визначення енергоефективності виробництва електричної та теплової енергії.
3. Основні напрямки економії енергоресурсів.
4. Енергозбереження на підприємствах та в цивільних спорудах.
5. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії.
6. Використання енергоресурсів та забруднення навколишнього середовища.
7. Вирішення проблем забруднення навколишнього середовища.
8. Багаторівнева структура сучасного електропривода.
9. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода.
10. Особливості і характеристики енергоефективності перетворювачів електроенергії.
11. Тенденції розвитку сучасного електропривода.
12. Вибір раціональних режимів роботи й експлуатації електроприводу.

### 6.2. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна

			форма
1	Основи енергозбереження. Розробка енергозберігаючих заходів. Практика нормування енергозбереження. Баланс енергій.	4	4
2	Методи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода. Багаторівнева структура сучасного електропривода.	2	2
3	Енергетичні властивості електроприводів. Типові структури перетворювачів електроенергії. Енергетичні характеристики нерегульованого та регульованого електроприводу.	4	4
4	Вибір раціональних режимів роботи й експлуатації електропривода.	2	—
5	Аналіз процесів: у симетричних та несиметричних трифазних системах при гармонічних режимах роботи; у симетричних трифазних системах при несинусоїдних режимах роботи.	4	—
6	Вибір раціонального типу електропривода. Енергозберігаючі системи регульованого електропривода змінного струму.	2	—
7	Регулювання якості електроенергії засобами силової перетворювальної техніки. Вищі гармоніки в трифазних колах.	4	—
8	Інтегральна оцінка енергетичного аудиту, нормалізація енергоспоживання, методика визначення норм питомих витрат.	2	—
	<b>Усього годин</b>	<b>24</b>	<b>10</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Практика нормування енергозбереження.	10	14
2	Державні нормативні акти регулювання енергетичного ринку.	10	15
3	Правила користування різними видами енергії та енергоресурсів: електроенергією, тепловою енергією, газом, іншими енергоресурсами.	16	22
4	Державне підкріплення мотивації учасників енергетичного ринку.	10	14
5	Організаційно-технічні основи забезпечення підприємств енергоресурсами.	10	14
6	Організаційна структура ланки підприємства, установи, відповідальної за енергозабезпечення.	16	21
7	Розроблення організаційної структури енергетичного підрозділу підприємства.	14	19
8	Організація обліку споживання енергоресурсів у технологічних процесах підприємств.	16	23
9	Основні положення енергоаудиту.	20	28
10	Організація обліку споживання енергоресурсів.	16	24
	<b>Усього годин</b>	<b>138</b>	<b>194</b>

### 6.5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання для денної та заочної форм навчання передбачає виконання розрахункової роботи (РР) із назвою теми «Підвищення енергоефективності підйомного мезанізму

засобами електропривода». Основною метою завдання є розрахунок і вибір електроприводу, який би забезпечив менше споживання електричної енергії. Студент самостійно обирає один із десяти варіантів завдання, за умови, що цей варіант ніким не обраний, з числа студентів тієї самої групи.

## **7. Література**

### **7.1. Основна**

1. Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2019. – 232 с.
2. Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетика та екологія: Підручник. – Х.: Вид-во САГА, 2018. – 234 с.
3. Самойленко І. О. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: Підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І. О. Самойленко, О. Г. Гриб, А. О. Запорожець, та ін. – Харків, ФОП Бровін О. В., 2020. – 348 с.
4. Дзядикевич Ю. В. Зарубіжний досвід у сфері енергозбереження [Текст] / Ю. В. Дзядикевич, І. В. Любезна, В. В. Градовий // Інноваційна економіка. – 2019. – №1-2. – С. 167-175.
5. Пришляк Н. В. Розвиток біоенергетики як складова забезпечення енергетичної безпеки України [Текст] / Н. В. Пришляк, В. Л. Курило, В. М. Пришляк // Економіка та держава. – 2020. – № 4. – С. 146-155.
6. ДСТУ 2843-94. Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення.
7. ДСТУ 2815-94 Електричні та магнітні кола та пристрої.
8. ДСТУ 3120-95 Електротехніка. Літерні позначення основних величин.

### **7.2. Допоміжна**

1. Бойко В. С., Бойко В. В., Видолوب Ю. Ф. та ін. Теоретичні основи електротехніки. Підручник: У 3 т.; Т. 1: Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – 241 с.
2. В. М. Михальський, В. М. Соболев, В. В. Чопик, І. А. Шаповал Стратегія мінімізації небажаних складових миттєвої потужності із застосуванням різних топологій паралельних активних фільтрів // Техн. електродинаміка .– 2014. – № 1. – С. 41-50.

### **7.3. Методична література**

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни Векторне управління електроприводами змінного струму [Електронний ресурс] : для студ. освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр 6.050702 / уклад. О.Ю. Колларов; відповідал. за вип. О.Ю. Колларов.- Дніпропетровськ, 2015.- 78 с.
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Системи керування електроприводами» для студентів напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / укладач О.Ю. Колларов, Д.О. Кардаш.- Покровськ, 2018.- 56 с.